

РОЗПОДІЛ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ НА КАЛЕНДАРНІ ПРОМІЖКИ ЧАСУ ЯК ЗАВДАННЯ ТОВАРНОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА

© Свірська О.Б., 2008

Розроблено методику оптимального планування виробничої програми машинобудівного підприємства, яка ґрунтується на використанні моделі розподілу виробничої програми на календарні проміжки часу як складової частини системи формування плану виробництва і збуту продукції.

In this article the methodic of optimal planning of machine building enterprises production program is developed. This methodic is based on using of distributing model of the production program on calendar time intervals as a component part of forming system of production and sale plan.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Розвиток ринкової економіки та науки управління ставить високі вимоги до ефективності управлінської діяльності на машинобудівних підприємствах, зокрема, до планових розрахунків виробничої програми. Планування як самостійна галузь знань є важливою складовою управлінської діяльності. В умовах жорсткої конкурентної боротьби підприємства не можуть обмежуватися вирішенням лише внутрішніх виробничих проблем, вони покликані формувати стратегію розвитку з урахуванням мінливості зовнішнього середовища, конкурентоспроможності продукції, інноваційних викликів конкурентів.

За таких умов планування виробництва і збуту продукції необхідно розглядати як безперервний у часі процес послідовної деталізації і коригування асортименту продукції з урахуванням виробничих можливостей підприємства, поведінки конкурентів і споживачів на товарному ринку. Планування виробництва і збуту продукції належить до актуальних і важливих завдань менеджменту машинобудівних підприємств. Проблемними і такими, що потребують практичного розв'язання, завданнями є розроблення методичних основ планування виробництва і збуту продукції машинобудівних підприємств як цілісного процесу внутрішньофірмового планування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення цієї проблеми. Формування маркетингової товарної політики підприємств достатньо повно описано у працях таких вітчизняних і зарубіжних науковців, як: Ф. Котлер, В. Герасимчук, П. Перерва, С. Гаркавенко, А. Старостіна, Н. Чухрай та ін. У той самий час проблемними і такими, що потребують подальшого дослідження, залишаються завдання оптимального планування асортименту продукції машинобудівних підприємств, узгодження планів виробництва і збуту продукції у часі, розроблення методики оптимального використання виробничих можливостей підприємства за максимального задоволення потреб споживачів.

В [1, 2] наведено постановку завдання і моделі планування діяльності промислових підприємств. Автори обмежились розглядом завдань планування річної виробничої програми з урахуванням багатьох внутрішніх для підприємства обмежень на ресурсне забезпечення.

Проблеми управління інноваціями на підприємствах з виокремленням однієї із найістотніших складових – товарної інноваційної політики – детально розглянуті у [3].

Розгорнуту послідовність завдання планування продукції наведено в [4]. Автор не обмежується концептуальною постановкою планових завдань формування річної виробничої програми, а наводить їх формальний аналітичний опис.

Грунтовний розгляд завдань оперативного планування виробництва продукції здійснено у [5]. Завдання описані як для окремих цехів, так і для машинобудівного підприємства загалом.

У [6] запропоновано методичний підхід до формування системи планів промислових підприємств, яка охоплює завдання поточного, календарного і оперативного планування виробництва продукції в асортименті виробів.

Матеріали [6, 7] містять опис практичних особливостей використання розроблених програмних продуктів MRP, MRP II, ERP, CRM, CSRP на підприємствах. Якщо MRP реалізує концепцію управління підприємством шляхом планування потреб у матеріалах, ERP – планування ресурсів підприємства, CRM – побудови бізнес-стратегії взаємовигідних відносин з клієнтами, то CSRP – планування ресурсів залежно від потреб ринку. Акцент управління у системі CSRP переноситься із внутрішніх виробничих процесів підприємства на забезпечення відносин “виробник-споживач”.

Подібна ідея є ключовою під час формування методики розроблення календарного плану виробництва продукції машинобудівних підприємств, яку наведено нижче.

Цілі статті. Розподіл річної виробничої програми на календарні проміжки часу (квартали, місяці) є складним і багатоваріантним завданням планування виробництва і збуту готової продукції з урахуванням сукупності внутрішніх і зовнішніх умов, за допомогою яких описують ресурсні обмеження щодо обсягів виробництва продукції та умов її поставки. Метою планування є досягнення рівномірного за обсягами виробництва продукції за безумовного забезпечення вимог споживачів щодо її якості, асортименту і термінів поставки. Метою роботи є розроблення методичних основ планових розрахунків обсягів виробництва і збуту продукції як неподільного процесу внутрішньофірмового планування шляхом впровадження у практику планової діяльності алгоритмів і моделей оптимального планування.

Основний матеріал дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Формування оптимального річного плану виробництва продукції має індикативний характер, тобто полягає у визначенні такого асортименту продукції і у такій кількості, які б відповідали попиту споживачів і забезпечували досягнення встановленої мети розвитку підприємства. Однак за існування незадоволеного попиту на продукцію машинобудівних підприємств планові рішення можуть набувати директивного характеру.

За таких умов після прийняття остаточного рішення щодо плану виробництва продукції на рік (N_i) постає завдання його розподілу на календарні проміжки часу з метою досягнення раціонального у часі використання виробничих потужностей та інших внутрішніх ресурсів. Загальну схему формування календарного плану виробництва продукції показано на рисунку.

У найпростішому випадку під час масового і крупносерійного виробництва продукції розподіл річного плану на квартали здійснюють пропорційно до дійсного календарного фонду часу:

$$N_{iq} = a_q * N_i, \sum_{q=1}^4 a_q = 1, a_q = \frac{F}{F_q}, \quad (1)$$

де i – індекс виду продукції; q – індекс кварталу; N_i – план виробництва продукції (у натуральних одиницях) на рік; N_{iq} – план виробництва продукції i -го виду на квартал; a_q – питома вага дійсного календарного фонду часу; F – дійсний річний фонд часу; F_q – дійсний календарний фонд часу на квартал q .

У разі наявності у річному плані дрібних і середніх партій виробництва продукції їх пропорційний розподіл на квартали року недоцільний через виробничі умови стосовно підготовки виробництва до випуску продукції певного виду, а також щодо раціонального використання матеріальних ресурсів, які перебувають у виробничих запасах.

У той самий час довільний розподіл цих партій продукції по кварталах може призвести до порушення умови збалансованості квартальних планів виробництва і відповідних виробничих

потужностей. Отже, після отримання річного плану виробництва, у якому встановлені кількісні (N_i) і вартісні (Q_i) обмеження на випуск продукції, постає завдання розподілу його на квартали.



Загальна схема формування оптимального календарного плану виробництва продукції

У річному плані виробництва виділимо сукупності виробів, які випускають крупними серіями (I_{kc}), середніми серіями (I_{cc}) або дрібносерійно (I_{gc}), і сформулюємо обмеження щодо їх розподілу на календарні проміжки часу:

$$x_{iq} = 0,25 * N_i, \quad i \in I_{kc}, \quad q \in \overline{1,4} \quad (2)$$

$$\begin{cases} \sum_{q=1}^4 x_{iq} = N_i \\ d_i^o \leq x_{i,q-1} \leq x_{iq} \end{cases}, \quad i \in I_{cc}, \quad q \in \overline{2,4} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x_{iq} = y_{iq} * N_i \\ \sum_{q=1}^4 y_{iq} = 1 \end{cases}, \quad i \in I_{gc} \quad y_{iq} = \{0;1\} \quad (4)$$

Умова (2) описує обмеження на рівномірність виробництва продукції, яку випускають крупними серіями, умова (3) – на безперервність виробництва продукції, яку випускають середніми серіями, умова (4) – дискретність (одноразовість) виробництва дрібносерійної або одиничної продукції. За допомогою обмежень (2)–(4) відображають також умови поставки продукції споживачам.

У системі обмежень (2)–(4) прийнято такі позначення: x_{iq} – шукана кількість виробництва продукції i -го виду у кварталі q ; d_i^o – мінімальна партія виробництва продукції; y_{iq} – допоміжна змінна, яка набуває значень нуль або одиниця, за допомогою якої описують одноразовість виробництва продукції у певному кварталі.

Обмеження на виробничі потужності основного виробництва можна відобразити так:

$$\sum_{i \in I} b_{li} * x_{iq} \leq F_{lq}, \quad l \in L, \quad q \in \overline{1,4}, \quad (5)$$

де b_{li} – витрати часу на виробництво одиниці продукції i -го виду в l -му виробничому підрозділі; F_{lq} – дійсний квартальний фонд часу роботи устаткування l -го підрозділу. Цілком зрозуміло, що до уваги беруться лише “вузькі” місця технологічного процесу, тобто L є сукупністю виробничих підрозділів із високим ($k > 0,9$) коефіцієнтом завантаження устаткування.

Щодо обмежень на матеріальні ресурси, то вони трансформуються до виду розрахункової потреби у матеріалах і комплектуючих m -го виду:

$$\sum_{i \in I} a_{mi} * x_{iq} = A_{mq}, \quad m \in M, \quad q \in \overline{1,4}, \quad (6)$$

де a_{mi} – норма витрат ресурсу m -го виду на виробництво одиниці продукції; A_{mq} – загальні витрати (потреба) ресурсу m -го виду на квартал q .

Враховуючи вагому роль фінансових ресурсів (грошових коштів) у функціонуванні підприємств, як функцію мети оберемо рівномірне за обсягами виробництва продукції по кварталах:

$$\sum_{i \in I} p_i * x_{iq} = u_q, \quad q \in \overline{1,4}, \quad (7)$$

$$u_q - u_{q-1} = v_q^+ - v_q^-, \quad q \in \overline{1,4}, \quad (8)$$

$$\sum_{q=2}^4 (v_q^+ + v_q^-) \rightarrow \min, \quad (9)$$

де p_i – ціна продукції; u_q – обсяг виробництва продукції підприємства у кварталі q ; v_q^+ – приріст обсягу виробництва продукції у кварталі q порівняно з попереднім ($q - 1$); v_q^- – зниження обсягу виробництва продукції у кварталі q порівняно з попереднім.

Систему обмежень економіко-математичної моделі планування обсягів виробництва продукції по кварталах завершують умови невід’ємності змінних величин:

$$x_{iq} \geq 0; \quad y_{iq} \in \{0; 1\}; \quad u_q \geq 0; \quad u_{q-1} \geq 0; \quad v_q^+ \geq 0; \quad v_q^- \geq 0. \quad (10)$$

Розв’язок задачі (2)–(10) дає змогу сформулювати квартальні плани виробництва продукції, які відповідають річному планові, а також забезпечують виконання внутрішніх обмежень на раціональне використання виробничих потужностей підприємства з урахуванням вимог щодо особливостей виробництва крупних, середніх і дрібних партій продукції (2)–(4).

Розроблена модель належить до класу лінійних із безперервними ($x_{iq}, u_q, v_q^+, v_q^-$) і дискретними (y_{iq}) змінними величинами.

Як альтернативну функцію мети можна розглядати умову рівномірного по кварталах завантаження устаткування, конструкція якого відповідає функції мети (9):

$$\frac{\sum_{i \in l} b_{li} * x_{iq}}{F_{lq}} = z_{lq}, \quad l \in L, \quad q \in \overline{1,4}; \quad (11)$$

$$z_{lq} - z_{l,q-1} = v_{lq}^+ - v_{lq}^-; \quad (12)$$

$$\sum_{l \in L} \sum_{q=1}^4 (v_{lq}^+ + v_{lq}^-) \rightarrow \min, \quad (13)$$

де z_{lq} – коефіцієнт завантаження устаткування в l -му підрозділі у кварталі q ; v_{lq}^+, v_{lq}^- – розмір зростання, зниження коефіцієнта завантаження устаткування l -го підрозділу у кварталі q порівняно з попереднім кварталом.

За мінімізації розмірів відхилень коефіцієнтів завантаження устаткування в усіх підрозділах досягається їх раціональне використання загалом по підприємству, що відображено функцією мети (13).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Розроблена методика оптимального планування виробничої програми машинобудівного підприємства ґрунтується на використанні моделі розподілу річної виробничої програми на календарні проміжки часу як складової частини системи формування плану виробництва і збуту продукції. Результати планових розрахунків, які отримані на попередніх етапах планування, використовуються у моделі як індикатори. Важливою особливістю запропонованої моделі є врахування вимог споживачів щодо термінів поставки продукції в асортименті виробів. Наступним етапом планових розрахунків є формування оперативних планів виробництва продукції для виробничих підрозділів підприємства. Відзначимо також, що ефективність впровадження розробленої методики залежить не лише від технології її реалізації, але і від низки організаційних чинників, зокрема, від рівня мотивування інноваційної діяльності персоналу підприємства, що може слугувати предметом для подальших досліджень.

1. Орлов О.О. *Планування діяльності промислового підприємства*. – К.: Скарби, 2002. – 336 с.
2. Зінь Е.А., Турчинюк М.О. *Планування діяльності підприємства*. – К.: ВД “Професіонал”, 2004. – 320 с.
3. Чухрай Н.І., Патора Р. *Товарна інноваційна політика: управління інноваціями на підприємстві*. – К.: КОНДОР, 2006. – 398 с.
4. Фецуур Р.В. *Планування продукції – задачі та методи* // Вісн. Держ. ун-ту “Львівська політехніка”. – 1999. – № 368: *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*.
5. Соколицин С.А., Кузин Б.И. *Организация и оперативное управление машиностроительным производством*. – Л.: *Машиностроение*, 1988. – 527 с.
6. Свірська О.Б. *Планування виробничої програми підприємства* // Вісн. ДонЕУП. – Донецьк, 2006. – С. 102–108.
7. Матеріали сайту www.galaktika.ru.
8. Матеріали сайту www.parus.ua.